

**Formació Avançada en SIG**

Codi: 43381  
Crèdits: 9

| Titulació   | Tipus | Curs | Semestre |
|---|-------|------|----------|
| 4314828 Teledetecció i Sistemes d'Informació Geogràfica | OT    | 0    | 2        |

La metodologia docent i l'avaluació proposades a la guia poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

**Professor/a de contacte**

Nom: Xavier Pons Fernández

Correu electrònic: Xavier.Pons@uab.cat

**Utilització d'idiomes a l'assignatura**

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

**Altres indicacions sobre les llengües**

Aproximadament el 30 % de las clases son en català i el 70 % en castellà. La majoria de la bibliografia és amb llengua anglesa

**Equip docent**

Alaitz Zabala Torres

**Equip docent extern a la UAB**

Joan Masó Pau

Jordi Vayreda

Núria Julià

**Prerequisits**

No es requereixen requisits previs

**Objectius**

Aquest mòdul, optatiu, amplia els coneixements adquirits en el mòdul d'anàlisi espacial del mateix màster, centrant-se en l'explotació de bases de dades geogràfiques a partir del llenguatge SQL, així com en casos pràctics específics. A més a més, afegeix conceptes associats a la publicació de cartografia a Internet tenint en compte els estàndards internacionals de dades i metadades que permeten la interoperabilitat semàntica, tecnològica, de la informació, etc.

Al finalitzar l'assignatura, l'alumne serà capaç de:

1. Utilitzar diferents eines de publicació de cartografia a Internet.
2. Conèixer els avantatges i limitacions de l'ús d'estàndards en el món dels SIG.
3. Aplicar els estàndards internacionals a la edició i publicació de dades i metadades a Internet.
4. Dominar consultes en bases de dades mitjançant el llenguatge SQL.

5. Dissenyar sistemes d'informació de forma adequada per a l'ús de dades en un context científic, professional o divulgatiu.

## Competències

- Demostrar una visió integradora dels problemes, plantejant diverses solucions innovadores i prenent decisions apropiades en funció dels seus coneixements i judicis.
- Dissenyar i aplicar solucions basades en eines SIG per a la gestió i explotació de recursos naturals o d'informació administrativa amb component espacial.
- Dissenyar i aplicar una metodologia d'estudi, basada en els coneixements adquirits, per a un cas d'ús específic.
- Manejar adequadament diferents formats de dades i metadades i saber interpretar la importància dels estàndards internacionals en la documentació i publicació d'aquests a Internet.
- Tenir coneixements que aportin la base o l'oportunitat de ser originals en el desenvolupament o l'aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
- Utilitzar diferents programaris especialitzats de SIG i teledetecció, així com altres programaris relacionats.

## Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar els estàndards internacionals a l'edició i la publicació de dades i metadades a Internet.
2. Conèixer els avantatges i les limitacions de l'ús d'estàndards en el món dels SIG.
3. Demostrar una visió integradora dels problemes, plantejant diverses solucions innovadores i prenent decisions apropiades en funció dels seus coneixements i judicis.
4. Dissenyar i aplicar una metodologia d'estudi, basada en els coneixements adquirits, per a un cas d'ús específic.
5. Dissenyar sistemes d'informació de manera adequada per a manejar dades en un context científic, professional o divulgatiu.
6. Dominar consultes en bases de dades mitjançant el llenguatge SQL.
7. Manejar diferents eines de publicació de cartografia a Internet.
8. Tenir coneixements que aportin la base o l'oportunitat de ser originals en el desenvolupament o l'aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.

## Continguts

### BASES DE DADES RELACIONALS I LLENGUATGE SQL

1. Introducció a les bases de dades relacionals
2. Disseny conceptual d'una base de dades relacional: model entitat-relació
  - 2.1 Fonaments de bases de dades relacionals
  - 2.2 Entitats, atributs, instàncies
  - 2.3 Claus primàries i claus foranes
  - 2.4 Tipus de relacions i classificació
  - 2.5 Lògica trivaluada
3. Disseny lògic d'una base de dades
4. La base de dades d'exemple: IEFC\_Garrotxa.mdb
  - 4.1 l'Inventari Ecològic i Forestal de Catalunya (IEFC de la Garrotxa)
5. Model conceptual, lògic i físic de la base de dades de l'IEFC
6. Disseny físic d'una base de dades (normalització)
7. Avantatges d'una base de dades relacional: integritat d'entitats i integritat referencial
8. Definició d'una BD relacional: les 12 regles de Codd.
9. Característiques d'un Sistema Gestor de Bases de Dades (SGDB)
10. Introducció al llenguatge SQL (gestió d'una BD)
  - 10.1 Què és SQL
  - 10.2 Avantatges d'SQL
11. DML (Data Management Language)

12. Recuperació de dades amb SQL: sentència SELECT
13. Consultes simples (SELECT ... FROM)
14. Consultes unió (UNION)
15. Consultes multi-taula: composicions
  - 15.1 Consultes multi-taula en SQL1
  - 15.2 Composicions internes (INNER JOIN)
  - 15.3 Composicions externes (LEFT, RIGHT i OUTER JOIN)
  - 15.4 Autocomposicions
16. Consultes resum
  - 16.1 Funcions columna (GROUP BY)
  - 16.2 Condicions en consultes resum (HAVING)
17. Subconsultes
  - 17.1 Test de comparació amb subconsulta
  - 17.2 Test de pertinença a un conjunt d'una subconsulta
  - 17.3 Test d'existència
  - 17.4 Test de comparació quantificada
18. Consultes aniuades
19. Enllaç ODBC d'una capa SIG amb una consulta SQL (fitxer DSN)
  - 19.1 Creació d'un fitxer DSN per a la base de dades
  - 19.2 Creació d'una capa de punts a partir de la base de dades
  - 19.3 Creació d'un enllaç via ODBC d'una consulta SQL amb la capa de punts de MiraMon
  - 19.4 Creació d'un enllaç via ODBC d'una consulta SQL amb una capa de polígons de MiraMon
20. Transaccions (COMMIT ROLLBACK)
21. Actualització de registres:
  - 21.1 Inserció (INSERT)
  - 21.2 Eliminació i eliminació amb subconsulta (DELETE)
  - 21.3 Modificació i modificació amb subconsulta (UPDATE)
22. DDL (Data Definition Language)
  - 22.1 Definició i creació de bases de dades
  - 22.2 Definició de taules i vistes
  - 22.3 Definició de camps
  - 22.4 Definició de restriccions
  - 22.5 Definició d'índexs
23. Canvis en l'estructura de la base de dades

## CASOS D'ÚS EN IMPLEMENTACIONS SIG

Continguts basats en una sèrie de conferències de representants de diferents organismes públics i/o privats que expliquen el disseny i l'ús del SIG en els seus àmbits de treball

## ESTÀNDARDS PER A GEOSERVEIS DISTRIBUÏTS

1. Introducció
  - 1.1 Interoperabilitat i IDES
  - 1.2 Organismes d'estandardització.
  - 1.3 UML i XML
2. Estàndards de metadades
  - 2.1 Introducció
  - 2.2 Dublin Core
  - 2.3 FGDC
  - 2.4 ISO (19115, 19139)
  - 2.5 Perfil IDEC
  - 2.6 Perfil NEM
  - 2.7 Perfil INSPIRE
  - 2.8 Aplicacions de gestió de metadades
3. Estàndards de format
  - 3.1 GML
  - 3.2 Altres estàndards de format (SHP, DXF, TIFF, MMZ, KML, GeoRSS, GeoJSON)
4. Estàndards geoserveis

- 4.1 De catàleg (CSW)
- 4.2 D'avaluació i visualització WMS, WMTS
- 4.3 De descàrrega WFS, WCS, SOS
- 4.4 De processament WPS

## PUBLICACIÓ DE CARTOGRAFIA A INTERNET

- 1. Introducció
  - 1.1. Protocols
    - 1.1.1 Capes de protocol
    - 1.1.2 Arquitectura client-servidor
    - 1.1.3 Capes de protocol més usades
  - 1.2. Evolució tecnològica del SIG distribuït
    - 1.2.1 Mapes estàtics (teoria per l'exercici 0)
    - 1.2.2 Mapes web estàtics (teoria per l'exercici 1)
    - 1.2.3 Mapes web interactius (teoria per l'exercici 2 i 3)
    - 1.2.4 Geoserveis distribuïts
  - 1.3. Exemples tecnològics propers
- 2. Estàndards ISO i OGC
  - 2.1 Introducció als WxS o OWS
  - 2.2 Serveis pel descobriment d'informació
    - 2.2.1 Serveis CWS
  - 2.3 Serveis per a la avaluació d'informació
    - 2.3.1 Web Map Service (teoria pels exercicis 4, 5, 6)
    - 2.3.2 Ús de diversos clients WMS
    - 2.3.3 Styled Layer Descriptor
    - 2.3.4 Web Map Tile Service
  - 2.4 Serveis per a la d'accés a la d'informació
    - 2.4.1 Web Feature Service
    - 2.4.2 Web Coverage Service
  - 2.5 Funcionalitats dels portals
  - 2.6. Serveis per a l'ús de la d'informació
- 3. Pràctica
  - 3.1 Introducció al IIS
  - 3.2 Publicar un mapa estàtic
  - 3.3 Publicar un mapa dinàmic

## Metodologia

En aquest mòdul es realitzen 3 grups d'activitats d'aprenentatge:

Les activitats dirigides consisteixen en classes de teoria i pràctiques que es realitzaran en una aula d'informàtica especialitzada. A l'inici de cadascuna de les matèries que formen el mòdul els docents explicaran l'estructura dels continguts teoricopràctics, així com el mètode d'avaluació.

Les activitats supervisades consisteixen en pràctiques d'aula que permetran elaborar els treballs i exercicis de cada matèria, així com sessions de tutories amb els docents en cas que els estudiants ho sol·licitin.

Les activitats autònomes són el conjunt d'activitats relacionades amb l'elaboració de treballs, exercicis i exàmens, com ara l'estudi de diferent material en forma d'articles, informes, dades, etc., definides segons les necessitats de treball autònom cada estudiant.

## Activitats formatives

| Títol            | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge |
|------------------|-------|------|--------------------------|
| Tipus: Dirigides |       |      |                          |

|   |    |      |                        |
|---|----|------|------------------------|
| Classes magistrals / expositives        | 49 | 1,96 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 |
| Tipus: Supervisades                     |    |      |                        |
| Pràctiques d'aula                       | 60 | 2,4  | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 |
| Tutories                                | 4  | 0,16 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 |
| Tipus: Autònomes                        |    |      |                        |
| Estudi personal                         | 21 | 0,84 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 |
| Lectura d'articles i informes d'interés | 1  | 0,04 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 |
| Realització de treballs                 | 90 | 3,6  | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 |

## Avaluació

L'avaluació d'aquesta assignatura consta del següent sistema:

- La realització de diferents treballs pràctics proposats al llarg de la docència del mòdul i lliurats dins del termini fixat, que valdran el 100 % de la nota final. Es valorarà una presentació formal correcta i una elaboració acurada.

## Activitats d'avaluació

| Títol             | Pes | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge |
|-------------------|-----|-------|------|--------------------------|
| Treballs pràctics | 100 | 0     | 0    | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8   |

## Bibliografia

Open Web Mapping Course. Author: Dr. Ian Turton, Senior Research Associate, GeoVISTA Center; Graduate Faculty member, Master of GIS Program. © 2007 The Pennsylvania State University.  
<https://courseware.e-education.psu.edu/courses/geog585/content/home.html>

Peng, Zhong-Ren and Ming-Hsiang Tsou (2003) Internet GIS: Distributed Geographic Information Services for the Internet and Wireless Networks. Wiley. 679p.

Mitchell T, (2005) Web Mapping Illustrated. Using Open Source GIS Toolkits. O'Reilly. 349 p.

Scharl A. and Tochtermann K (2007) The Geospatial Web: How Geobrowsers, Social Software and the Web 2.0 are Shaping the Network Society (Advanced Information and Knowledge Processing) Springer 282p.

Galdos System Inc (2003). Developing and Managing GML Application Schemas. A Best Practice Guide. TR2003-232-01. Editor: David S. Burggraf,  
[http://www.geoconnections.org/developersCorner/devCorner\\_devNetwork/components/GML\\_bpv1.3\\_E.pdf](http://www.geoconnections.org/developersCorner/devCorner_devNetwork/components/GML_bpv1.3_E.pdf).

Gutiérrez Martínez, J. M., F. Palacios, J.A. Gutiérrez de Mesa (2003). El estándar XML y sus tecnologías asociadas. Danysoft. 506 pp.

Kresse, W. i K. Fadaie (2004). ISO Standards for Geographic Information. Ed. Springer. 322 pp.

Lake, R., D. Burggraf, M. Trninic, L. Rae (2004). Geography Mark-Up Language: Foundation for the Geo-Web. John Wiley & Sons. 406 pp.

Nogueras-Iso, J., F.J. Zarazaga-Soria i P.R. Muro-Medrano (2005). Geographic Information Metadata for Spatial Data Infrastructures: Resources, Interoperability and Information Retrieval. Ed. Springer. 264 pp.

Standards Guide ISO/TC211 Geographic Information/Geomatics  
[http://www.isotc211.org/Outreach/ISO\\_TC%20\\_211\\_Standards\\_Guide.pdf](http://www.isotc211.org/Outreach/ISO_TC%20_211_Standards_Guide.pdf)

OGC Reference Model (ORM) <http://www.opengeospatial.org/standards/orm>

Federal Geographic Data Committee (1998). Content Standard for Digital Geospatial Metadata. CSDGM Version 2: FGDC-STD-001-1998. Washington.

International Organization for Standardization (2003): International Standard: Geographic information - Metadata. ISO 19115:2003. Technical Committee 211

International Organization for Standardization (2007): International Standard: Geographic information - Metadata XML Schema Implementation. ISO 19139:2007. Technical Committee 211

Subgrupo de Trabajo del Núcleo Español de Metadatos (2005): Núcleo Español de Metadatos (NEM v1.0). SGTNEM200501. <http://www.ideo.es/resources/recomendacionesCSG/NEM.pdf>

IDEC (2002), Estándard ISO/TC 211 DIS 19115 - Metadades -- Esquema IDEC.  
<http://www.geoportal-idec.net/geoportal/cat/docs/perfilidec.pdf>

W3C Recommendation (2006), XML Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Fourth Edition).  
<http://www.w3.org/TR/2006/REC-xml-20060816>

W3C Recommendation (2006), Extensible Markup Language (XML) 1.1 (Second Edition).  
<http://www.w3.org/TR/2006/REC-xml11-20060816>

W3C Recommendation (2004), XML Schema Part 0: Primer Second Edition.  
<http://www.w3.org/TR/2004/REC-xmlschema-0-20041028>

W3C Recommendation (2004), XML Schema Part 1: Structures Second Edition.  
<http://www.w3.org/TR/2004/REC-xmlschema-1-20041028>

W3C Recommendation (2004), XML Schema Part 2: Datatypes Second Edition.  
<http://www.w3.org/TR/2004/REC-xmlschema-2-20041028>

OpenGIS® Geography Markup Language (GML) Encoding Specification v.3.2.1  
[http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact\\_id=20509](http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=20509)

GML 3.1.1 simple features profile v.1.0.0 [http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact\\_id=15201](http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=15201)

OGC KML v.2.2.0 [http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact\\_id=27810](http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=27810)

OpenGIS® Web Service (OWS) Common v.2.0.0 [http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact\\_id=38867](http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=38867)

OpenGIS® Web Map Service (WMS) Implementation Specification v.1.3.0  
[http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact\\_id=4756](http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=4756)

OpenGIS® Web Coverage Service (WCS) Implementation Specification v.1.1.2  
[http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact\\_id=27297](http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=27297)

OpenGIS® Web Feature Service (WFS) Implementation Specification v.1.1.0  
[http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact\\_id=8339](http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=8339)

OpenGIS® Web Map Tile Service (WMTS) Standard v.1.0.0  
[http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact\\_id=35326](http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=35326)